

# Динамический магнитный отклик взаимодействующих феррочастиц в магнитной жидкости

Батрудинов Т.М.<sup>1</sup>

Научный руководитель: Елфимова Е.А.<sup>2</sup>, доктор физико-математических наук, доцент,  
доцент кафедры теоретической и математической физики

Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет  
<sup>1</sup>tim.batrudinov@gmail.com; <sup>2</sup>Ekaterina.Elfimova@urfu.ru

В предлагаемой работе с помощью аналитических методов изучается динамический отклик феррожидкости, помещенной в постоянное и слабое линейно поляризованное переменное магнитное поле. Феррожидкость моделируется системой твердых однодоменных сфер, взвешенных в вытянутом цилиндрическом сосуде, большая ось которого совпадает с направлением постоянного и переменного магнитных полей. Изучение динамических свойств опирается на уравнение Фоккера-Планка. Для учета межчастичных корреляций в моделируемой системе в уравнение Фоккера-Планка вводится дополнительное слагаемое, которое было предложено в работе [1]. Данное слагаемое позволяет учесть дипольные взаимодействия на уровне модифицированной теории среднего поля первого порядка.

Уравнение Фоккера-Планка, описывающее межчастичные взаимодействия и одновременное влияние постоянного и малого магнитных полей, решено аналитически. Решением уравнения является ориентационная плотность вероятности случайно выбранной частицы. Полученная ориентационная плотность вероятности использовалась для определения динамической восприимчивости. В работе исследован спектр динамической восприимчивости в зависимости от напряженности магнитного поля. Показано, что увеличение напряженности постоянного магнитного поля приводит к уменьшению значения максимума мнимой части. Также наблюдается сдвиг максимума мнимой части в область больших частот, вследствие чего можно сделать вывод, что время релаксации системы сокращается. В области малых частот действительная часть восприимчивости убывает с ростом напряженности постоянного магнитного поля.

Полученные результаты были подтверждены данными компьютерного моделирования (Dr Philip J. Camp, University of Edinburgh).

## Литература

1. Ivanov A.O., Zverev V.S., Kantorovich S.S., *Soft Matter*, **15** (2016) 3507–3513.